



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CONFORTO TÉRMICO DE EDIFÍCIOS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

PATRICK M. SIQUEIRA¹, CLÁUDIO A. R. BARATA², SUNAMITA F. S. FERNANDES³, JEAN C. A. NOBRE⁴,
JEAN C. M. SOUSA⁵

^{1,2,3} Acadêmico do Curso de Eng. Sanitária e Ambiental, IFPA, campus Tucuruí-PA

⁴ M.Sc em Eng. Mecânica, Universidade Federal do Pará, campus Belém-PA

⁵ M.Sc em Física, Universidade Federal do Pará, campus Belém-PA

Área 3 - Engenharias

ODS11 - Cidades e comunidades sustentáveis

RESUMO: O trabalho atual analisa o desempenho térmico de edifícios (temperatura e umidade relativa do ar interior) para fins de conforto térmico. A pesquisa contribui para o aprimoramento do programa Minha Casa Minha Vida, sugerindo melhorias sustentáveis que possam elevar o conforto térmico no conjunto habitacional Vigilenga. Utiliza-se na análise, materiais padrões da planta baixa e materiais alternativos, verificando o conforto térmico dos edifícios. Os resultados mostram que o edifício padrão apresenta um conforto térmico anual de 2820,7 horas. Para materiais alternativos, o conforto térmico foi de 3692,2 horas, um aumento de 871,5 horas em relação ao edifício padrão. Conclui-se que materiais alternativos, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável, podem aumentar o conforto térmico.

PALAVRAS-CHAVE: Desempenho Térmico; Conforto Térmico; Materiais Alternativos; Minha Casa Minha Vida.

INTRODUÇÃO

Conforme Nobre *et al.* (2022) e Sousa *et al.* (2023) é de extrema importância a construção de edifícios bioclimáticos e sustentáveis. O trabalho atual analisa numericamente o desempenho térmico dos edifícios do conjunto habitacional Vigilenga do programa governamental Minha Casa Minha Vida (MCMV). O foco principal da análise é a temperatura do ar e a umidade relativa do ar internamente no edifício. Verifica-se o conforto térmico com base na NBR 16401-2, que define níveis de temperatura do ar interna que oscilam entre 22,5 °C e 25,5 °C, para uma umidade relativa de 65%, e entre 23 °C e 26 °C, com uma umidade relativa de 35%. A simulação numérica atual considera os materiais padrões da planta baixa e também materiais alternativos. Utilizam-se três ferramentas computacionais no trabalho atual: *Energyplus*, *Openstudio* e o *SketchUp*.

METODOLOGIA

O trabalho atual analisa somente a estrutura do edifício influenciada pelo clima, ou seja, não considera cargas internas como eletrodomésticos ou pessoas. O comportamento térmico do edifício habitacional foi simulado para o ano de 2024 com dados climáticos da cidade de Castanhal-PA, visto que é a cidade mais próxima de Vigia de Nazaré-PA e que possui arquivos climáticos em formato compatível com o *Energyplus*. O arquivo climático utilizado no trabalho atual é o *Typical Meteorological Year* (TMY), que apresenta dados climáticos entre os anos de 2009 e 2023.

A Figura 1a mostra um edifício exemplar do conjunto habitacional Vigilenga, localizado na Rodovia PA 412 Km 02, Bairro Siqueira. A Figura 1b apresenta o desenho arquitetônico do edifício



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

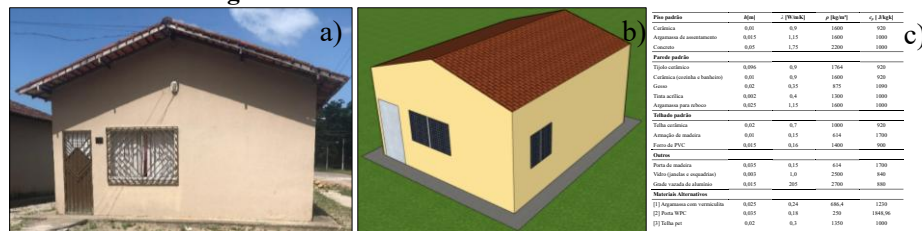
**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**

**16 a 19 de
Setembro**

IFPA Campus Bragança

simulado, com base na planta baixa fornecida pela SOTEARE. O edifício habitacional apresenta 6,58 metros de comprimento, 6,30 metros de largura e aproximadamente 3,5 metros de altura, com dois quartos, uma sala, uma cozinha e um banheiro. A Figura 1c mostra os dados térmicos dos materiais utilizados nos cenários 1 e 2, respectivamente. Os materiais do cenário 1 (materiais padrões) são os mesmos disponibilizados pela planta baixa. No cenário 2 (alternativos), substitui-se somente o tijolo, telha cerâmica, argamassa para reboco e a porta de madeira do projeto padrão pelos materiais alternativos. A escolha dos materiais alternativos foca em materiais consolidados no mercado.

Figura 1 – Edifício simulado e dados térmicos.

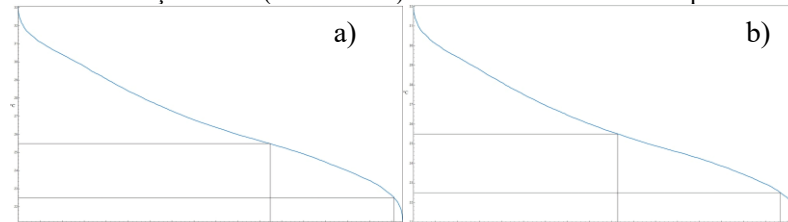


Fonte: a) e b) Autor (2025) c) ABNT (2003); INCROPERA *et al.* (2008); [1] Baldissera & Lovato, (2010); [2] Castro, (2010); [3] PET, (2024) e [4] Dal soglio, (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área demarcada com linhas horizontais e verticais na Figura 3 corresponde ao período anual em horas em que o edifício permaneceu dentro dos padrões de conforto térmico. Com base na média anual da umidade relativa do ar interior no edifício obtida para materiais padrões (72,36%) e alternativos (74,82%), utiliza-se o parâmetro de conforto térmico entre 22,5 °C e 25,5 °C da NBR 16401-2. Os resultados para a temperatura do ar interna para materiais padrões apresentaram uma média anual de 26,81 °C, mínima de 21,16 °C, máxima de 33,08 °C. Os resultados da Figura 3a mostram que o edifício padrão apresentou 2820,7 (32,2%) horas de conforto térmico e 5939,3 (67,8%) de desconforto térmico. A temperatura do ar interna para os materiais alternativos apresentou uma média anual de 26,04 °C, mínima de 20,99 °C, máxima de 32,03 °C. Os resultados da Figura 3b mostram que o edifício alternativo apresentou 3692,2 (42,15%) horas de conforto térmico e 5067,8 (57,85%) de desconforto térmico no ano de 2024.

Figura 3 – Curva de duração anual (8.760 horas) do edifício com materiais padrões e alternativos.



Fonte: Autor, (2024).

CONCLUSÕES

O cenário com materiais alternativos apresentou uma diminuição média anual da temperatura do ar no interior do edifício de 0,77 °C e um aumento médio da umidade relativa do ar de 2,46% em relação ao edifício padrão. As temperaturas do ar dentro do edifício apresentaram diminuição em



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação

X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**

**16 a 19 de
Setembro**

IFPA Campus Bragança

todos os meses de 2024, enquanto a umidade relativa do ar registrou um aumento. Essas variações indicam uma melhora nas condições internas do edifício, contribuindo para um ambiente mais confortável ao longo do ano. O edifício padrão do conjunto Vigilenga não atingiu, ao menos, 50% de conforto térmico anual, apresentando apenas 32,2%. O cenário com materiais alternativos resultou em um aumento de 871,5 horas anuais de conforto térmico em comparação ao cenário com materiais padrão, o que equivale a um acréscimo de 9,95% das horas totais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16401-2**: Parte 2: Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro, 2008.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto 02:135.07-001/2**: Desempenho térmico de edificações. Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Rio de Janeiro, 2003.

BALDISSERA, E.; LOVATO, P. Análise do desempenho térmico de sistema de vedação em alvenaria de blocos de concreto em atendimento à NBR 15575. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1–8. DOI: 10.46421/entac.v18i.750.

CASTRO, J. F. **Diseño de un molde para el formado continuo del perfil utilizado na elaboração de tablas de madera plástica na empresa PLASMACO**. Monografia (Graduação) – Universidad EAFIT. Medellín, 2010.

DAL SOGLIO, *et al.* Avaliação das propriedades térmicas de tijolos de terra crua (adobes). *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 1124–1130. DOI: 10.46421/entac.v17i1.1454.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

NOBRE, J. C. de A.; SOUSA, D. L. P. de; RIBEIRO, F. dos S.; ANDRADE, L. C. F. Computer Simulation on Thermal Performance in a Joint Home Located in Ananindeua-PA. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, Viçosa/MG, BR, v. 8, n. 5, p. 14118–01e, 2022. DOI: 10.18540/jcecv18iss5pp14118-01e. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jceec/article/view/14118>. Acesso em: 30 apr. 2025.

PET. **Density, strength, melting point, thermal conductivity**. Disponível em: <https://material-properties.org/pet-density-strength-melting-point-thermal-conductivity/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

SOTEARE. **Manual do proprietário, Conjunto Vigilenga**. Vigia de Nazaré - PA, 2021.

SOUSA, D. L. P. de; NOBRE, J. C. de A.; BORGES, L. dos S.; ANDRADE, L. C. F.; VAZ, J. R. P.; VALE, S. B. do; SOUSA, D. J. L. de. Use of the IWEC, SWERA, INMET, TRY and TMY Climate Archives of the City of Belém-PA for Structural Thermal Performance Analysis. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, Viçosa/MG, BR, v. 9, n. 3, p. 15554–01e, 2023. DOI: 10.18540/jcecv19iss3pp15554-01e. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jceec/article/view/15554>. Acesso em: 30 apr. 2025.